

FRENCH REPUBLIC

PATENT

MINISTRY OF INDUSTRY

P.V. No. 870:430

No. 1.299.215

INTELLECTUAL PROPERTY
DEPARTMENT

International classification:

B 62 d - B 63 b

Pneumatic device for retracting vehicle wheels.

Company: MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.G., residing
in Germany.

Application filed 9 August 1961 at 14.20 in Paris

Granted by notice of 12 June 1962.

(Official Intellectual Property Bulletin, no. 29 of 1962)

*(Patent application filed in the Federal Republic of
Germany on 13 August 1960 under the no. M 46.257 in the
name of the applicant.)*

The invention relates to a pneumatic device used to retract wheels in the superstructure of the vehicle, said wheels being connected to this superstructure by means of suspension comprising pneumatic springs with rolling bellows.

The invention aims to provide the element of variable length of such a device with a structure such that the device is fitted together with the spring in a simple manner which is not prone to failure and which does not take up a lot of space.

In order to resolve this problem, the invention proposes that the element of variable length of the retraction device is formed by a pneumatic chamber whose volume can be varied in a forced manner and which is arranged between the piston and the cylinder of the pneumatic spring.

The invention and its advantages will be explained in greater detail with reference to an embodiment represented on the enclosed drawing.

Figures 1 and 2 show the devices according to the invention in a longitudinal section and in two different functional positions.

Figure 3 shows an application example of a device according to the invention.

The wheel of the vehicle fitted with suspension is mounted in an axle body whose guiding is ensured by a longitudinal connecting rod 1. This longitudinal connecting rod holds the axle body in the usual manner by one of its ends and by its other end it is mounted such that it can oscillate on a transversal pin of the vehicle superstructure also in the usual manner such that the wheel of the vehicle can oscillate vertically in the two directions. On longitudinal connecting rod 1, piston rod 4 of the pneumatic spring with rolling bellows acts by means of a flexible coupling 2 protected against soiling by a collar 3. Piston rod 4 is connected with spring piston 5. Bellows 6, which forms a rolling bellows of the known type, is maintained by its internal edge 7 on the plateau¹ of tubular piston 5 of the spring. The shorter internal wall of the spring bellows fits over the outside of spring piston 5. The longer external wall of the spring bellows fits over the inside of spring cylinder 8 which is slid to the bottom of spring piston 5 and fixed to the superstructure of the vehicle. External edge 9 of spring bellows 6 is clamped between the cylindrical portion and cylinder end 10 of spring cylinder 8, while a resilient bladder 11 which isolates a portion of the volume of the cylinder so that the quantity of gas available in the spring is sufficient so that the wheel of the vehicle can retract while the spring is evacuated but without the spring being too soft for the suspension of the vehicle as a result of too great an elastic gas volume. The lower portion of essentially resilient

¹ Translator's note: It is not entirely clear here whether this is a 'plateau' or a 'plate'. The source text is rather unspecific as to this issue.

bladder 11 is formed by a plate 12 located opposite a resilient stop 13 maintained on spring piston 5.

The end of spring cylinder 8 which projects beyond the lower end of spring piston 5 has an annular shoulder 14 which is directed inwards and across which piston rod 4 passes with radial clearance. A cylindrical portion 15 of the spring cylinder projects from the internal edge of annular shoulder 14 into spring piston 5, in the zone between piston rod 4 and a retaining ring 16 which is expanded by a cylinder and projects into spring piston 5 from the plateau² thereof. The radial clearance between piston rod 4 and element 15 is made impervious by a rolling bellows 17 which is arranged in the same manner as spring bellows 6 with juxtaposed edges presses against piston rod 4 and element 15 and is fixed by its edges to the piston rod and element 15. Imperviousness between element 15 and piston 5 is ensured by a bellows 18 which has a similar shape to spring bellows 6 but is perpendicular thereto. The superimposed edges of the bellows 18 are fixed to spring piston 5 (element 16) and to spring cylinder 8 (shoulder 14). Bellows 18 has a structure such that it retains its shape without pressing against the inside of cylinder 8. Bellows 17, 18 enclose the pneumatic chamber between the spring piston and the spring cylinder which forms the element of variable length of the retracting device.

In normal operation (Fig. 1), the zone restricted by bellows 17, 18 is only filled with gas insofar as bellows 17, 18 do not sag. If the wheel sinks or deploys itself, spring piston 5 and spring cylinder 8 move in relation to each other. Bellows 17 rolls practically without any wear and tear between piston rod 4 and cylindrical element 15 of spring cylinder 8. Bellows 18 also rolls practically without any wear and tear when ascending or descending along retaining ring 16. As a consequence of the radial

² Translator's note: See footnote 1

clearance between bellows 18 and spring piston 5, there is also no wear of bellows 18 against this piston. Finally, spring bellows 6 rolls without wear and tear as is usual between spring piston 5 and spring cylinder 8. When the wheel is retracted to the determined extent, spring piston 5 strikes, by means of its stop ring 13, against plate 12 of bladder 11. Following the pressure in bladder 11, the wheel increasingly and progressively sinks or sinking is complete.

Should one wish to retract the vehicle wheel with the additional help of the counter-pressure of the road or track, which is often necessary, for example, in amphibious vehicles during their underwater movement, one increases the pressure in the zone between bellows 17 and 18 by introducing hydraulic fluid via a connection piece 19. Simultaneously, a sufficient quantity of hydraulic fluid is allowed to escape from cylinder 8 so that only bellows 6 and bladder 11 are still prevented from sagging. To this end, insofar as the vehicle wheel is retracted, the hydraulic fluid can escape via a tube 20 arranged in the piston rod and via a connection piece 21. Once stop ring 13 has struck plate 12 during retraction of the vehicle wheel, bladder 11 is compressed after retraction and the hydraulic fluid which it contains escapes via a connection piece 22. Bellows 17, 18 and 6 and bladder 11 roll without wear and tear as in the case of bottoming. When the wheel is in the retracted state, the device occupies the position indicated in Figure 2.

If one wants to extend the wheel again, hydraulic fluid is reintroduced into cylinder 8 via connection pieces 21, 22 and tube 20, while the hydraulic fluid can escape from the zone between bellows 17, 18 via connection piece 19, which is branched like a breather tube neck. Moreover, when the wheel retracts, the zone between bellows 17, 18 is forcibly enlarged, whereas when the wheel is extended, this zone is forced to retract in size under the action

of the hydraulic fluid which pours into the spring and, in the case of the pneumatic retracting device, plays the role of an element of variable length arranged in a manner which takes up little space.

The device according to the invention can also be advantageously used to stabilise an oblique position determined by the axle body in relation to the vehicle superstructure, whereby this may also be desirable when the vehicle is travelling along a valley side. Previously, when two pneumatic springs were arranged side-by-side between the axle body and the vehicle superstructure and when one wanted to obtain an oblique position determined between the axle body and the vehicle superstructure, it was necessary to introduce additional gas into the spring located towards the bottom of the slope, while the spring located towards the top was evacuated (Fig. 3). It is true that this enabled the vehicle superstructure to be maintained in a horizontal position even on a valley side but it was not supported in a very stable manner. If, on the contrary, each spring is fitted with a device according to the invention, the top spring, which is empty, itself forms a stable support for the chassis of the vehicle thanks to the zone filled with gas located between bellows 17, 18.

When the vehicle wheel is retracted, it follows a circular arc as a result of the oscillation movements of the connecting rod. However, this movement does not have any negative effect on the spring or on the retracting device thanks to the radial clearance made impervious by the bellows.

The effective retracting force is calculated according to the pressure of the gas between bellows 17, 18 and the active surfaces of rolling bellows 17, 18. Given that diameter 23 of bellows 18 is notably larger than diameter

24 of bellows 17, relatively low pressures are sufficient to ensure retraction of the wheel.

SUMMARY

The invention relates to a pneumatic device used for retraction of the wheels within the superstructure of the vehicle, whereby the wheels are connected to this superstructure by suspension comprising pneumatic springs with rolling bellows, whereby the device is characterised by all or part of the following points:

- a. The element of variable length of the retracting device is formed by a pneumatic chamber whose volume can be made to vary in a forced manner and which is arranged between the piston and the cylinder of the pneumatic spring;
- b. The pneumatic chamber is restricted in the two directions of rebound travel by respective resilient bellows in the form of a spout, each of which is fixed by one of its edges to the spring piston and via another edge to the spring cylinder;
- c. One of the bellows in the form of a spout is placed in the same position as the spring bellows and, by means of one of its wings, fits over the piston rod and, by means of its other wing, over a cylindrical element of the spring cylinder which projects into the tubular piston of the spring;
- d. The other bellows is arranged perpendicular to the spring bellows and one of its edges is maintained on an internal ring of the spring piston between the piston rod and the external envelope of the piston, while its other edge is maintained on an annular shoulder of the spring cylinder from where a cylindrical portion emerges which

is integral with the spring cylinder and projects into the spring piston.

Company:

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.G.

By proxy:

Cabinet BOETTCHER, KRASA, MANTELET & C^{ie}

TRANSLATION

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 870.430

Classification internationale :

N° 1299.215

B 62 d - B 63 b

**Dispositif pneumatique pour l'escamotage de roues de véhicule.**

Société dite : MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A. G. résidant en Allemagne.

Demandé le 9 août 1961, à 14^h 20^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 12 juin 1962.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 29 de 1962.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale Allemande le 13 août 1960, sous le n° M 46.257, au nom de la demanderesse.)

L'invention a pour objet un dispositif pneumatique servant à escamoter dans la superstructure du véhicule des roues qui sont reliées à cette superstructure par une suspension comportant des ressorts pneumatiques à soufflet roulant.

L'invention a pour but de donner à l'élément de longueur variable d'un tel dispositif une structure telle que le dispositif soit assemblé au ressort de façon simple, peu sujette aux défaillances, et avec un faible encombrement.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose que l'élément de longueur variable du dispositif d'escamotage soit formé par une chambre pneumatique dont le volume peut être amené à varier de façon forcée et qui est intercalée entre le piston et le cylindre du ressort pneumatique.

On expliquera plus précisément l'invention et ses avantages à propos d'un exemple de réalisation représenté sur le dessin annexé.

Les figures 1 et 2 montrent les dispositifs suivant l'invention en coupe longitudinale et en deux positions de fonctionnement différentes.

La figure 3 montre un exemple d'application d'un dispositif suivant l'invention.

La roue de véhicule dotée d'une suspension est montée dans un corps d'essieu dont le guidage est assuré par une bielle longitudinale 1. Cette bielle longitudinale enserme le corps d'essieu de façon usuelle par l'une de ses extrémités et par son autre extrémité elle est montée de manière à pouvoir osciller sur une cheville transversale de la superstructure du véhicule, de façon également usuelle, de sorte que la roue du véhicule peut osciller verticalement dans les deux sens. Sur la bielle longitudinale 1, la tige de piston 4 du ressort pneumatique à soufflet roulant s'appuie par un joint à rotule 2 protégé contre les souillures par une manchette 3. La tige de piston 4 est reliée au piston 5 du ressort. Sur le plateau du piston creux 5 du ressort, le soufflet 6, constituant un

soufflet roulant de type connu, est maintenu par son bord intérieur 7. La paroi intérieure, plus courte, du soufflet de ressort s'appuie sur l'extérieur du piston de ressort 5. La paroi extérieure, plus longue, du soufflet de ressort s'appuie sur l'intérieur du cylindre de ressort 8 qui est glissé par dessus le piston de ressort 5 et fixé à la superstructure du véhicule. Le bord extérieur 9 du soufflet de ressort 6 est serré entre la partie cylindrique et la culasse 10 du cylindre de ressort 8, en même temps qu'une vessie élastique 11 qui isole une partie du volume du cylindre, afin que la quantité de gaz disponible dans le ressort soit suffisante pour que la roue de véhicule puisse s'escamoter tandis que le ressort se vide, mais sans que le ressort soit trop mou pour la suspension du véhicule par suite d'un trop grand volume élastique de gaz. La partie inférieure de la vessie 11 essentiellement en matière élastique est formée par une plaque 12 qui se trouve en face d'une butée élastique 13 maintenue sur le piston 5 du ressort.

L'extrémité du cylindre de ressort 8 qui dépasse l'extrémité inférieure du piston de ressort 5 présente un rebord annulaire 14 dirigé vers l'intérieur et à travers lequel la tige de piston 4 passe avec un jeu radial. Du bord intérieur du rebord annulaire 14, une portion cylindrique 15 du cylindre de ressort s'avance dans le piston de ressort 5, dans la zone comprise entre la tige de piston 4 et une bague de retenue 16 qui est élargie en un cylindre et fait saillie dans le piston de ressort 5 en partant du plateau de celui-ci. Le jeu radial entre la tige de piston 4 et l'élément 15 est rendu étanche par un soufflet roulant 17 qui est disposé de la même façon que le soufflet de ressort 6 avec des bords juxtaposés, s'appuie contre la tige de piston 4 et l'élément 15 et est fixé par ses bords à la tige de piston et à l'élément 15. L'étanchéité entre l'élément 15 et le piston 5 est assurée par un soufflet 18 qui présente une forme similaire

au soufflet de ressort 6, mais est perpendiculaire à celui-ci. Les bords superposés du soufflet 18 sont fixés au piston de ressort 5 (élément 16) et au cylindre de ressort 8 (rebord 14). Le soufflet 18 présente une structure telle qu'il conserve sa forme sans s'appuyer contre l'intérieur du cylindre 8. Les soufflets 17, 18 ferment la chambre pneumatique entre le piston de ressort et le cylindre de ressort, qui forme l'élément à longueur variable du dispositif d'escamotage.

En service normal (fig. 1), la zone limitée par les soufflets 17, 18 est seulement remplie de gaz dans la mesure où les soufflets 17, 18 ne s'affaissent pas. Si la roue s'enfonce ou se déploie, le piston de ressort 5 et le cylindre de ressort 8 se meuvent l'un par rapport à l'autre. Le soufflet 17 roule pratiquement sans aucune usure entre la tige de piston 4 et l'élément cylindrique 15 du cylindre de ressort 8. Le soufflet 18 roule aussi pratiquement sans aucune usure en montant et en descendant le long de la bague de retenue 16. Par suite du jeu radial entre le soufflet 18 et le piston de ressort 5, il ne se produit pas, non plus, d'usure du soufflet 18 contre ce piston. Enfin, le soufflet de ressort 6 roule sans usure, de façon usuelle, entre le piston de ressort 5 et le cylindre de ressort 8. Quand la roue est rentrée dans une mesure déterminée, le piston de ressort 5 heurte, par son anneau de butée 13, la plaque 12 de la vessie 11. Suivant la pression qui règne dans la vessie 11, la roue s'enfonce alors progressivement davantage, ou bien l'enfoncement est terminé.

Si l'on veut escamoter la roue de véhicule une fois soulagée de la contre-pression de la voie ou piste, ce qui doit souvent être possible par exemple sur les véhicules amphibies pendant leur course aquatique, on augmente la pression dans la zone comprise entre les soufflets 17 et 18 en introduisant des fluides sous pression par une tubulure 19. Simultanément, on laisse échapper du cylindre 8 une quantité suffisante de fluide sous pression pour que seuls le soufflet 6 et la vessie 11 soient encore empêchés de s'affaisser. Pour cela, à mesure que la roue du véhicule est escamotée, le fluide sous pression peut sortir par un tuyau 20 logé dans la tige de piston et par une tubulure 21. Une fois que dans l'escamotage de la roue du véhicule l'anneau de butée 13 a heurté la plaque 12, la vessie 11 est comprimée dans la suite de l'escamotage et le fluide sous pression qu'elle contient s'échappe par une tubulure 22. Les soufflets 17, 18 et 6, ainsi que la vessie 11, roulent sans usure comme lors du débattement. Quand la roue est à l'état escamoté, le dispositif occupe la position de la figure 2.

Si l'on veut sortir à nouveau la roue, du fluide sous pression est introduit à nouveau dans le cylindre 8 par les tubulures 21, 22 et le tuyau 20, tandis

que le fluide sous pression peut s'échapper de la zone comprise entre les soufflets 17, 18 par la tubulure 19, maintenant branchée comme tubulure d'échappement. Ainsi, quand la roue s'escamote, la zone comprise entre les soufflets 17, 18 s'agrandit obligatoirement, tandis que quand la roue sort, cette zone diminue obligatoirement sous l'action du fluide sous pression qui afflue dans le ressort et joue, dans le dispositif pneumatique d'escamotage, le rôle d'un organe à longueur variable disposé de façon peu encombrante.

Le dispositif suivant l'invention peut aussi servir avantageusement à stabiliser une position oblique déterminée du corps d'essieu par rapport à la superstructure du véhicule, ainsi qu'il peut être désirable quand le véhicule roule à flanc de coteau. Antérieurement, lorsque deux ressorts pneumatiques étaient disposés côte à côte entre le corps d'essieu et la superstructure du véhicule, et lorsqu'on voulait obtenir une position oblique déterminée entre le corps d'essieu et la superstructure du véhicule, il fallait introduire un supplément de gaz dans le ressort situé vers le bas de la pente, tandis que l'on vidait le ressort situé vers le haut (fig. 3). Il est vrai que cela permettait de maintenir la superstructure du véhicule en position horizontale même à flanc de coteau, mais elle était soutenue de façon peu stable. Si, au contraire, chaque ressort est équipé d'un dispositif suivant l'invention, le ressort du haut qui est vide, constitue lui aussi un appui stable pour la caisse du véhicule, grâce à la zone remplie de gaz qui se trouve entre les soufflets 17, 18.

Quand on escamote la roue du véhicule, celle-ci suit un arc de cercle par suite des mouvements d'oscillation de la bielle. Mais ce mouvement n'a pas d'effet nuisible sur le ressort ni sur le dispositif d'escamotage, grâce au jeu radial rendu étanche par les soufflets.

On calcule les forces effectives d'escamotage d'après la pression de gaz entre les soufflets 17, 18 et les surfaces actives des soufflets roulants 17, 18. Etant donné que le diamètre 23 du soufflet 18 est notablement supérieur au diamètre 24 du soufflet 17, des pressions relativement faibles suffisent déjà à assurer l'escamotage de la roue.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet un dispositif pneumatique servant à escamoter dans la superstructure du véhicule des roues qui sont reliées à cette superstructure par une suspension comportant des ressorts pneumatiques à soufflet roulant, dispositif caractérisé par tout ou partie des points suivants :

a. L'élément de longueur variable du dispositif d'escamotage est formé par une chambre pneumatique dont le volume peut être amené à varier

de façon forcée et qui est intercalée entre le piston et le cylindre du ressort pneumatique;

b. La chambre pneumatique est limitée, dans les deux sens de débattement, par des soufflets élastiques respectifs en forme de gouttière dont chacun est fixé par l'un de ses bords au piston de ressort et par son autre bord au cylindre de ressort;

c. L'un des soufflets en forme de gouttière est placé dans la même position que le soufflet de ressort et s'appuie par l'une de ses ailes sur la tige de piston et par son autre aile sur un élément cylindrique du cylindre de ressort qui s'avance dans le piston creux du ressort;

d. L'autre soufflet est disposé perpendiculaire-

ment au soufflet de ressort et l'un de ses bords est maintenu sur une bague intérieure du piston de ressort entre la tige de piston et l'enveloppe extérieure du piston, tandis que son autre bord est maintenu sur un rebord annulaire du cylindre de ressort d'où part une partie cylindrique qui est solidaire du cylindre de ressort et s'avance dans le piston de ressort.

Société dite :

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A. G.

Par procuration :

Cabinet BOETTCHER, KRASA, MANTELET & C^{ie}

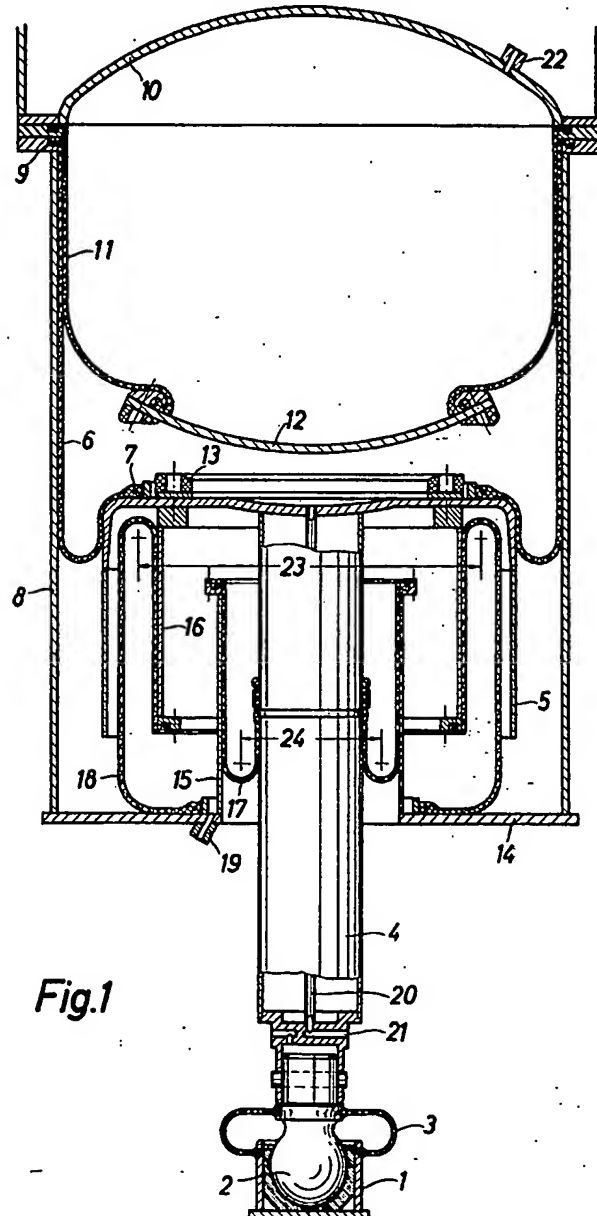


Fig.1

